

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP 438  
JCS11 U.S. PRO  
09/550331  
04/14/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 5月 7日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第127448号

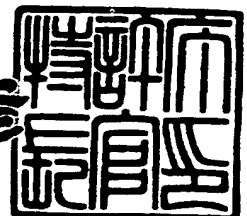
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社神戸製鋼所

2000年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3007595

【書類名】 特許願

【整理番号】 PS-0072965

【提出日】 平成11年 5月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B22D 17/00

【発明の名称】 軽合金の射出成形装置とこれに用いる押出スクリー

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 田中 達也

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 副島 宗矩

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100061745

【弁理士】

【氏名又は名称】 安田 敏雄

【電話番号】 06-6782-6917

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特平 11-127448

【物件名】            要約書    1  
【包括委任状番号】   9701075  
【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軽合金の射出成形装置とこれに用いる押出スクリュー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チャンバー（2）の内部に押出スクリュー（3）を回転自在に有するスクリュー押出機（4）と、前記チャンバー（2）内に供給された軽合金材料（5）を溶湯又は半凝固スラリー（7）となるように加熱又は冷却する温度制御手段（8）と、前記チャンバー（2）の排出口から排出された前記溶湯又は半凝固スラリー（7）を射出成形するための型締め装置（9）と、を備えている軽合金の射出成形装置において、

前記押出スクリュー（3）は、前記チャンバー（2）内に回転自在に挿通される中心軸部（4 1）と、この中心軸部（4 1）の外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメント（4 2）と、を備えていることを特徴とする軽合金の射出成形装置。

【請求項 2】 複数のスクリューセグメント（4 2）は、すべて圧縮比が 1 . 0 でかつ同じ軸方向長さに形成されている請求項 1 に記載の軽合金の射出成形装置。

【請求項 3】 中心軸部（4 1）は高温クリープ強度の高い金属材料よりなり、複数のスクリューセグメント（4 2）は溶湯又は半凝固スラリー（7）に対する耐溶損性に優れた材料よりなる請求項 1 又は 2 に記載の軽合金の射出成形装置。

【請求項 4】 軽合金材料（5）が溶湯又は半凝固スラリー（7）となるように加熱又は冷却する温度制御手段（8）を有するチャンバー（2）の内部に回転自在に挿通される軽合金の押出に使用する押出スクリューにおいて、

前記チャンバー（2）内に回転自在に挿通される中心軸部（4 1）と、この中心軸部（4 1）の外周部に外嵌された複数のスクリューセグメント（4 2）と、を備えていることを特徴とする押出スクリュー。

【請求項 5】 複数のスクリューセグメント（4 2）は、すべて圧縮比が 1 . 0 でかつ同じ軸方向長さに形成されている請求項 4 に記載の押出スクリュー。

【請求項 6】 中心軸部（4 1）は高温クリープ強度の高い金属材料よりな

り、複数のスクリーユセグメント（42）は溶湯又は半凝固スラリー（7）に対して溶損性の低い金属材料よりなる請求項4又は5に記載の押出スクリーユ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばマグネシウムやアルミニウム等の軽合金を鑄造するための射出成形装置とこれに用いる押出スクリーユに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、樹脂の射出成形に近い形式で軽合金材料を成形する方法として、軽合金材料を半凝固スラリーにして成形金型内に射出する方法がある。

この種の軽合金の射出成形方法では、一般に、ペレット状の原料をスクリーユ押出機の内部で加熱したり（特表平3-504830号公報参照）、あるいは、半溶融状態に加熱されたインゴット原料を粉砕機で粒状にしたものをスクリーユ押出機の内部で加熱することにより（特許第2832625号公報、特開平9-108805号公報参照）、軽合金材料を半凝固状態にしている。

【0003】

しかるに、上記の方法では、いずれも出発原料が固体金属であるため、押出スクリーユの上流部の摩耗や溶損が激しいという欠点がある。

そこで、固体原料を加熱して半凝固スラリーにすることに伴う上記不都合を解消すべく、実質的に縦向きのチャンバー内において金属溶湯を押出スクリーユで切断しながら冷却して半凝固スラリーに遷移させたあと、チャンバーの下端排出口から排出されてきた半凝固スラリーを成形金型に射出する方法も提案されている（レオモールドイング法：特表平9-508859号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の技術では、スクリーユフライトが軸方向全域において連続的に断面形状が変化する一体型の押出スクリーユを使用しているため、材料コスト及びメンテナンスコストの両面で簡単に押出スクリーユを交換できない。このため、押

出スクリーの外表面が摩耗や溶損してチャンバー内面に対するクリアランスが広がり、計量の不安定化が増大したり気泡の巻き込みが多くなるという欠点がある。

【0005】

特に、出発原料が固体金属である場合の射出成形装置では、大きな剪断力を必要とするために、先端部の方が空間容積が小さくなるような圧縮比の大きい軸方向に断面形状の変化する一体型の押出スクリーを使用しているが、比較的空間容積の大きいホッパー下部においても固体金属との接触のため、上記の欠点が著しい。

また、Al合金の射出成形の場合には、鉄系スクリーを使用すると溶湯又は半凝固スラリーによる溶損は避けられず、その場合スクリー全体を交換する必要があり、保守維持費も非常に高価になる。

【0006】

一方、軽合金に対する押出スクリーの溶損を防ぐには、押出スクリーの材質をAlあるいはMgなどに対して溶損性の低いセラミック系材料に切り替えることが考えられるが、これでは押出スクリーのコストが非常に高価になるとともに、押出スクリーを軸方向に移動させて射出するタイプのスクリー押出機の場合には、射出時の衝撃に耐えうるセラミック系材料の選定及び加工が困難である。

更に、押出スクリーの摩耗や溶損を防止する方法として、メッキ、CVD、PVCやライニング等によるスクリー表面の改質技術があるが、特に、固体金属から出発して半凝固状態を作り出す方法の場合には、高分子樹脂の可塑化の場合と同様にある程度のL/D（スクリー径に対するスクリー長さ）が必要になるため、一体型の押出スクリーではそのような表面改質をする装置も大きな装置が必要になり、実機レベルではその長大さゆえに押出スクリーの表面改質加工は事実上不可能である。

【0007】

本発明は、このような実状に鑑み、押出スクリーにおける摩損又は溶損の発生した部分だけを簡単に交換できるようにして、軽合金の射出成形に際する材料

コスト及びメンテナンスコストを低減することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく、本発明は次の技術的手段を講じた。

すなわち、本発明は、チャンバーの内部に押出スクリューを回転自在に有するスクリュー押出機と、前記チャンバー内に供給された軽合金材料を溶湯又は半凝固スラリーとなるように加熱又は冷却する温度制御手段と、前記チャンバーの排出口から排出された前記溶湯又は半凝固スラリーを射出成形するための型締め装置と、を備えている軽合金の射出成形装置において、前記押出スクリューは、前記チャンバー内に回転自在に挿通される中心軸部と、この中心軸部の外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメントと、を備えているものである。

【0009】

この場合、押出スクリューがその中心軸部の外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメントを備えているので、いずれかのスクリューセグメントが溶湯又は半凝固スラリーによって摩耗ないし溶損しても、これを新しいスクリューセグメント又は既に装着されている他の位置の同形状のスクリューセグメントと取り換えることにより、押出スクリューにおける摩耗又は溶損の発生した部分だけを簡単に交換することができ、押出スクリューの全体を交換する必要がなくなる。

【0010】

また、押出スクリューが複数のスクリューセグメントにより分割構成されているため、当該セグメントを安価に表面改質することができ、射出成形すべき軽合金の材質に応じた適切な材質に押出スクリューを改質することができる。

一方、本発明は、すべて圧縮比が1.0でかつ同じ軸方向長さに形成された複数のスクリューセグメントを使用することを推奨する。

この場合、一本の押出スクリューの軸方向で並設されている複数のスクリューセグメントを任意に入れ換えられるので、軽合金の射出成形に使用するスクリュー押出機のような押出スクリューの摩耗や溶損ないし折損箇所がほぼ決まってい

る装置の場合には、押出スクリーウの寿命を低コストで大幅に増大することができる。

【0011】

例えば、前記したように、固体原料を加熱して溶湯又は半凝固スラリーにするスクリーウ押出機の場合には、固体原料に曝される押出スクリーウの上流部の方が下流部に比べて摩耗等が激しいので、一定以上の摩耗等が発生した上流部のスクリーウセグメントを摩耗等の少ない下流部のスクリーウセグメントと入れ換えて使用することにより、押出スクリーウの寿命を増大することができる。

他方、金属溶湯を冷却して半凝固スラリーにするスクリーウ押出機の場合には、押出スクリーウにおける樹脂状晶が成長し始める部分が最も摩耗等が激しいので、一定以上の摩耗等が発生したその部分に対応するスクリーウセグメントを摩耗や溶損の少ない他の部分のスクリーウセグメントと入れ換えて使用することにより、押出スクリーウの寿命を増大することができる。

【0012】

また、本発明では、中心軸部とこの外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリーウセグメントとから押出スクリーウを構成したので、種々の押出条件に対応した高性能な押出スクリーウの設計が可能となる。

例えば、中心軸部として高温クリープ強度の高い金属材料を採用し、かつ、複数のスクリーウセグメントを溶湯又は半凝固スラリーに対して耐溶損性に優れた材料を採用するようにすれば、それらの両性能に優れた押出スクリーウを得ることができる。

【0013】

すなわち、Fe系のステンレス鋼（Cr12%等）やインコロイ800（Fe-Ni-Cr系）等は、600°C前後の高温下では、工具鋼よりも高温クリープ特性が優れているので、中心軸部としてはこれらの材料を使用することが好ましい。

一方、Al合金の溶湯又は半凝固スラリーは上記のような鉄系材料をかなり激しく溶損させる性質があり、スクリーウセグメントについてもそのような鉄系材料をそのまま採用すると一週間程度で同セグメントを交換する必要が生じる。



【0 0 1 4】

そこで、中心軸部を外嵌する複数のスクリュースegmentについては、それ自体が耐溶損性のはる材料や、その表面部分をセラミックコーティング等してなる耐溶損性に優れた材料を使用することにより、その交換頻度を低減させることが好ましい。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

図 1～図 3 は、本発明の第一の実施形態を示している。

この実施形態に係る軽合金の射出成形装置 1 は、チャンバー 2 の内部に押出スクリュース 3 を回転自在に有する垂直に配置されたスクリュース押出機 4 と、チャンバー 2 の上端部に接続された金属溶湯 5 を貯溜するための貯溜ホッパー 6 と、を備えている。

【0 0 1 6】

また、この射出成形装置 1 は、貯溜ホッパー 6 からチャンバー 2 内に供給された金属溶湯 5 が半凝固スラリー 7 となるように冷却する冷却手段（温度制御手段） 8 と、チャンバー 2 の下端排出口から排出された半凝固スラリー 7 が射出される型締め装置 9 と、を備えている。

この射出成形装置 1 の構成部材のうち、貯溜ホッパー 6 は、溶解炉 1 0 で溶解された軽合金材料よりなる金属溶湯 5 を受け入れてこれを熔融状態で貯溜するものであり、このホッパー 6 の下端開口部はチャンバー 2 の上端部に接続されている。

【0 0 1 7】

また、貯溜ホッパー 6 の下部には、アルゴン等の不活性ガスを当該ホッパー 6 の下部から吹き込むシール手段（図示せず）が接続されており、このシール手段からの不活性ガスにより貯溜ホッパー 6 内の金属溶湯 5 をバブリングして不純物を除去するとともに、金属溶湯 5 の湯面を不活性ガスでシールするようにしている。

チャンバー 2 の上端には駆動モーター 1 1 が直結され、この駆動モーター 1 1

の駆動軸には、チャンバー 2 の内部に回転自在に挿通された押出スクリュー 3 の上端が連結されていて、この押出スクリュー 3 は、その下端がチャンバー 2 内で自由端となるように片持ち状に配置されている。

【0 0 1 8】

駆動モーター 1 1 の上部には上下方向に出退するシリンダロッドを有する射出シリンダ 1 2 が接続され、この射出シリンダ 1 2 のシリンダロッドに前記駆動モーター 1 1 が直結されている。

このため、本実施形態のスクリュー押出機 4 では、射出シリンダ 1 2 のシリンダロッドを下方に突出することにより駆動モーター 1 1 を介して押出スクリュー 3 を軸方向下方に移動させ、これにより、チャンバー 2 内の下端部に溜まっている半凝固スラリー 7 を外部に射出できるようになっている。

【0 0 1 9】

チャンバー 2 の外周面は前記冷却手段 8 で覆われており、この冷却手段 8 は、上下方向に分離された複数の温度制御ジャケット 1 3 よりなる。そして、このジャケット 1 3 内に金属溶湯 5 の温度よりも低い油等の熱媒体を流通させることにより、チャンバー 2 内の金属溶湯 5 が液相温度以下でかつ固相温度以上の温度範囲になるように冷却できるようになっている。

なお、チャンバー 2 内の金属溶湯 5 を高精度に温度制御するために、各温度制御ジャケット 1 3 は加熱機能も兼ね備えている。

【0 0 2 0】

チャンバー 2 の下端排出口には、ほぼ L 字形に形成された接続管路（接続部材）1 4 が接続され、この接続管路 1 4 は、垂直方向の第一流路 1 5 とこの流路 1 5 の下端から水平方向に延びる第二流路 1 6 とからなる射出流路 1 7 を内部に備えている。このうち、第一流路 1 5 の上端はチャンバー 2 の下端排出口に接続され、第二流路 1 6 の出口は、後述する型締め装置 9 の固定盤 2 3 に固定された固定金型 2 4 に接続されている。

本実施形態では、上記第一流路 1 5 と第二流路 1 6 の交差部分に半凝固スラリー 7 を滑らかに方向転換させるためのアール部 1 7 R が形成されており、これにより、押出スクリュー 3 の下方移動により半凝固スラリー 7 をスムーズに水平方

向に射出できるようにしている。

【0021】

なお、接続管路 1 4 の外周面にも、その内部の半凝固スラリー 7 を一定温度に保つための温度制御ジャケット 1 3 が設けられている。

第二流路 1 6 の出口内には、射出するとき以外は閉じた状態になっているノズル 1 8 が設けられている。このノズル 1 8 は、その外周部に設けた温度制御ジャケット 1 3 等よりなる温度制御手段によりノズル先端に金属固体栓を形成してノズル封鎖するものや、ノズル先端に設けた機械式又はばね式のシャットオフバルブによりノズル封鎖するものを使用できる

もっとも、金属固体栓を形成する際にノズル先端付近に固相率の高い部分が生じない点、及び、固体栓が製品に混入する可能性がない点で、シャットオフバルブを用いる後者タイプのノズルの方が好ましい。

【0022】

図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態の押出スクリュー 3 は、前記チャンバー 2 内に回転自在に挿通される中心軸部 4 1 と、この中心軸部 4 1 の外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメント 4 2 と、を備えている。

このうち、中心軸部 4 1 は、インボリュートスプライン 4 3 が外周面に形成された円筒状の軸部材よりなる。この中心軸部 4 1 は、例えば、Fe 系のステンレス鋼 (Cr 12 % 等) やインコロイ 800 (Fe-Ni-Cr 系) 等よりなる、工具鋼よりも高温クリープ特性が優れた金属材料より構成されている。

【0023】

当該中心軸部 4 1 の先端面には同軸部 4 1 よりも大径でかつ円錐状の先端セグメント 4 4 が螺合され、同軸部 4 1 の基端面には駆動モーター 1 1 の駆動軸に同軸心状に連結される大径の基端セグメント 4 5 が螺合されていて、これらの各セグメント 4 4, 4 5 により軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメント 4 2 を互いに密着するように軸方向に締め付けることにより、各スクリューセグメント 4 2 が中心軸部 4 1 に対して相対移動しないように固定されるようになっている。

図 2 に示すように、各スクリューセグメント 4 2 は、外周面にスクリュー翼 4 6 を有しかつ中心軸部 4 1 のインボリュートスプライン 4 3 に嵌合する内周面を

有する軸方向両端が開放された短筒状に形成されており、これらの各スクリュースegment 4 2 は隣接するSegment 4 2 同士のスクリュース翼 4 6 が互いに連続するように軸方向に並設されている。

【0 0 2 4】

また、この各スクリュースegment 4 2 は、すべて圧縮比が 1. 0 で軸方向の任意の位置での断面形状が同じになっていて、しかも、軸方向長さも同じ寸法に形成されており、このため、一本の押出スクリュース 3 の軸方向で並設されている複数のスクリュースegment 4 2 を相互に入れ換えられるようになっている。

なお、この各スクリュースegment 4 2 には、その表面部分をセラミックコーティング等してなる耐溶損性に優れた材料が使用されており、これによってその交換頻度を低減させるようにしている。

【0 0 2 5】

また、各スクリュースegment 4 2 の軸方向端面には、隣りのスクリュースegment 4 2 の凹インロー部 4 8 に対して挿入される凸インロー部 4 7 が形成されていて、このインロー部 4 7, 4 8 同士の嵌め合いにより、各Segment 4 2 間から軽合金が中心軸部 4 1 へ漏れるのを防止している。

なお、各スクリュースegment 4 2 の中心軸部 4 1 に対する回り止めは、キー及びキー溝で行うこともできる。

前記型締め装置 9 は、基台 2 0 上に立設されたリンクハウジング 2 1 と、このハウジング 2 1 に水平方向のタイバー 2 2 を介して固定された固定盤 2 3 と、この固定盤 2 3 に固定された固定金型 2 4 と、タイバー 2 2 に対して摺動自在に貫通支持された可動盤 2 5 と、固定金型 2 4 に対して水平方向に開閉自在となるよう可動盤 2 5 に固定された移動金型 2 6 と、を備えている。

【0 0 2 6】

リンクハウジング 2 1 の外面中央部には型締めシリンダ 2 7 が固定され、この型締めシリンダ 2 8 のシリンダロッド 2 8 の先端は可動盤 2 5 の中央部に連結されている。このリンクハウジング 2 1 と可動盤 2 5 同士は、これらが接近したときに折り畳まれかつ離反したときに水平方向にほぼ一直線に並ぶ複数のリンク 2 9 で連結されている。

可動盤 2 5 のリンクハウジング 2 1 側の側面には押出シリンダ 3 0 が設けられ、この押出シリンダ 3 0 の押出ロッド 3 1 は可動盤 2 5 を貫通して移動金型 2 6 に連結されている。

【0 0 2 7】

従って、この型締め装置 9 では、型締めシリンダ 2 7 のシリンダロッド 2 8 を突出させてリンク 2 9 を一直線上に伸びた状態にし、このリンク 2 9 の突っ張り状態において押出シリンダ 3 0 の押出ロッド 3 1 を突出させることにより、移動金型 2 6 を可動金型 2 4 に対して強力に押圧できるようになっている。

次に、上記射出成形装置 1 の作用とそれによる軽合金の射出成形方法について説明する。

まず、溶解炉 1 0 から機械式あるいは電磁ポンプ等の手段で貯溜ホッパー 6 内に投入された金属溶湯 5 は、ガスシールされた状態でスクリュウ押出機 4 のチャンバー 2 の上部に供給され、各温度制御ジャケット 1 3 によって液相温度以下でかつ固相温度以上に冷却されて樹枝状晶に成長する。この樹枝状晶は回転する押出スクリュウ 3 の剪断作用によって破碎し、微細な結晶粒が生成されて半凝固スラリー 7 に遷移する。

【0 0 2 8】

その後、この半凝固スラリー 7 は、押出スクリュウ 3 によってスラリーポンプと同じように温度制御されながら下方へ押し出される。この際、接続管路 1 4 のノズル 1 8 は閉鎖されているので、押出スクリュウ 3 には自らの回転に伴う押出力によって軸方向上方に負荷がかかる。

一方、スクリュウ押出機 4 の射出シリンダ 1 2 には一定の背圧が設定されており、この背圧に打ち勝つ内圧がチャンバー 2 内に発生すると、押出スクリュウ 3 が軸方向上方に移動し、チャンバー 2 の下端部に半凝固スラリー 7 が溜まり、所定量に計量される。

【0 0 2 9】

なお、このとき、半凝固スラリー 7 と言えども合成樹脂等に比べると非常に低粘度であるため、そのスラリー 7 の粘度によっては、射出シリンダ 1 2 への逆背圧によって押出スクリュウ 3 を強制的に上方へ移動させて所定量の計量を行わね

ばならないこともある。

このようにして、半凝固スラリー 7 の計量が行われると、押出スクリュー 3 の上方移動と回転が停止し、射出シリンダ 1 2 が押出スクリュー 3 を下方に一気に移動させる。この押出スクリュー 3 の下方移動により、チャンバー 2 の下端部に溜まっていた計量済みの半凝固スラリー 7 が接続管路 1 4 の射出流路 1 7 を介して成形金型（固定金型 2 4 及び移動金型 2 6）のキャビティ内に射出され、一定形状に成形される。

#### 【 0 0 3 0 】

上記した本実施形態の射出成形方法によれば、金属溶湯 5 から出発して半凝固スラリー 7 を生成しているので、微細な結晶粒が均一に分散された組織になり、機械的特性に優れかつバリの少ない高品質な成形品を得ることができる。

すなわち、本実施形態の射出成形方法では、垂直なチャンバー 2 内において金属溶湯 5 を半凝固スラリー 7 に遷移させているので、金属溶湯 5 に含まれている不活性ガスを浮力によって抜き出してから、同溶湯 5 が半凝固スラリー 7 に遷移することになる。このため、射出時の計量を正確に行えとともに、不活性ガスの巻き込みによって成形品に気泡が混じるのも防止でき、不良品の発生が極力防止されることになる。

#### 【 0 0 3 1 】

また、出発原料が金属溶湯 5 でありこれを半凝固スラリー 7 に冷却しながら下方に搬送しているので、押出スクリュー 3 の上流部の磨損や折損を低減できるとともに、スクリュー押出機 3 の負荷トルクや攪拌経路をそれほど大きく取る必要がなくなり、装置のコンパクト化が可能になる。

更に、チャンバー 2 の下端排出口から射出される半凝固スラリー 7 をいったん水平方向に向きを変えたあと水平方向に型開閉する成形金型 2 4, 2 6 に射出しているので、成形金型 2 4, 2 6 やそのストローク量の大きさとは関係なく、スクリュー押出機 4 を必要以上に高く配置する必要がなくなる。このため、装置全体の高さ寸法を過大に設定しなくても、気泡や引けの少ない高品質な軽金属成形品を射出成形することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

ところで、本実施形態では金属溶湯 5 を冷却して半凝固スラリー 7 にするスクリー押出機 4 を使用した場合、押出スクリー 3 における樹脂状晶が成長し始める部分が最も磨損や溶損が発生しやすいと考えられる。

そこで、その部分に対応するスクリーセグメント 4 2 に一定以上の摩耗等が発生した場合には、摩耗等の少ない他の部分のスクリーセグメント 4 2 と交換することにより、押出スクリー 3 の寿命を大幅に増大することができる。もっとも、損傷したスクリーセグメント 4 2 だけを全く新しいセグメントと交換することにしてもよい。

#### 【0 0 3 3】

図 4 は、本発明の第二の実施形態を示している。

この実施形態の射出成形装置 1 では、スクリー押出機 4 のチャンバー 2 が型締め装置 9 の反対側にやや倒れた状態に傾斜して設けられており、これにより、第一実施形態の場合に比べて、装置全体の高さをより低く抑えるようにしている。

なお、このスクリー押出機 4 の傾斜度合いは、押出スクリー 3 のヘリカル角とほぼ同程度になるように設定されており、この程度の傾斜度合いであれば、チャンバー 2 の内部での気泡の除去や半凝固スラリー 7 の軸上部への付着が発生することがなく、良好な安定運転が行える。

#### 【0 0 3 4】

しかして、本発明は、チャンバー 2 が垂直に立設されている場合だけでなく、チャンバー 2 の内部での気泡の除去や半凝固スラリー 7 の軸上部への付着が発生しない程度に傾いた状態のものであってもよい。

なお、押出スクリー 3 が複数のスクリーセグメント 4 2 で分割構成されている点等、その他の構成及び作用は第一実施形態の場合と同様であるので、図面に同一符号を付して詳細説明を省略する。

図 5 は、本発明の第三の実施形態を示している。

#### 【0 0 3 5】

この実施形態の射出成形装置 1 では、押出スクリー 3 は軸方向に移動しないようにチャンバー 2 内に挿通され、このため、駆動モーター 1 1 の上端には前記

射出シリンダ 1 2 は設けられていない。

その代わりに、チャンバー 2 の下端排出口は、水平方向に出退する射出プランジャ 3 3 が内部に挿通された計量シリンダ（接続部材） 3 4 の前端上部に接続されている。この計量シリンダ 3 4 の前端部には、垂直方向の第一流路 1 5 と水平方向の第二流路 1 6 よりなる射出流路 1 7 が構成されていて、第二流路 1 6 内の半凝固スラリー 7 がチャンバー 2 側に逆流するのを防止する逆止弁（図示せず）が第一流路 1 5 に設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、計量シリンダ 3 4 の後端には、射出プランジャ 3 3 を固定金型 2 4 側へ突出させるための射出シリンダ 3 6 が設けられている。このため、この射出成形装置 1 では、計量シリンダ 3 4 の第二流路 1 6 内に一定量の半凝固スラリー 7 を溜めたあと、射出プランジャ 3 3 を一気に突出させることにより、その半凝固スラリー 7 を成形金型 2 4 , 2 6 内に射出することができる。

このように、本実施形態によれば、水平方向に射出する射出プランジャ 3 3 で第二通路 1 6 内の半凝固スラリー 3 3 を水平方向に射出するようにしているので、スクリュウ押出機 4 の上部に射出シリンダ 1 2 を設ける必要がなくなり、第一実施形態の場合に比べて装置全体の高さをより低く抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

また、図 3 に示すように、本実施形態では、型締め装置 9 の固定盤 2 3 の中央部を切り欠いて形成した内空部 3 5 にスクリュウ押出機 4 のチャンバー 2 が埋め込まれており、これにより、水平方向の射出プランジャ 3 3 を採用したことに伴う装置長さの増大を極力防止するようにしている。

更に、本実施形態の射出成形装置 1 によれば、第一及び第二実施形態の場合では得られない次の作用効果を奏することができる。

すなわち、本実施形態では、押出スクリュウ 3 とは別の射出プランジャ 3 3 で半凝固スラリー 3 3 を射出しているので、第一及び第二実施形態の場合のように半凝固スラリー 3 3 を射出するために押出スクリュウ 3 を高速移動させる必要がない。このため、押出スクリュウ 3 を高速移動することに伴う同スクリュウ 3 の先端部の摩耗を防止できるし、仮に射出プランジャ 3 3 が摩耗しても安価な当該



プランジャ 3 3 のみを交換するだけで済む。

【0 0 3 8】

また、インライン方式の場合、例えチャンバー 2 を縦型に配置しても、押出スクリー 3 の軸方向移動によって多少は軸シール部へのスラリーの侵入は避けられない。この点、本実施形態では、押出スクリー 3 を軸方向移動させる必要がないので、金属溶湯 5 の湯面高さよりそれほど高くない位置に軸シール部を配置することができる。

このため、本実施形態では、駆動モーター 1 1 の設置高さそのものを低く設定することができ、併せてその上に射出シリンダ 1 2 を配置する必要がないので、装置全体の高さをより低く抑えることができる。従って、第一及び第二実施形態の場合に比べて、設備の安全性を向上できかつメンテナンスの容易化を図ることができる。

【0 0 3 9】

なお、本発明の各実施の形態を説明したが、これらの実施の形態は例示的なものであって限定的なものではない。

本発明の技術的範囲は冒頭の特許請求の範囲により決定され、その意味に入るすべての態様は本発明の範囲に含まれる。

例えば、前記各実施形態では、金属溶湯 5 を冷却して半凝固スラリーにする実質的に縦向きのスクリー押出機 4 を有する射出成形装置 1 に本発明を適用した場合を示したが、本発明は、固体原料を加熱して溶湯又は半凝固スラリーにするスクリー押出機を有する射出成形装置にも採用することができる。

【0 0 4 0】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、押出スクリーにおける摩耗又は溶損の発生した部分だけを簡単に交換できるので、軽合金の射出成形に際する材料コスト及びメンテナンスコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第一実施形態に係る軽合金の射出成形装置の全体側面図である。

【図 2】

(a) は押出スクリューの軸方向中途部を拡大した側面図であり、(b) はその A - A 線断面図である。

【図 3】

(a) は押出スクリューの中心軸部の側面図であり、(b) はその横断面図である。

【図 4】

第二実施形態に係る軽合金の射出成形装置の全体側面図である。

【図 5】

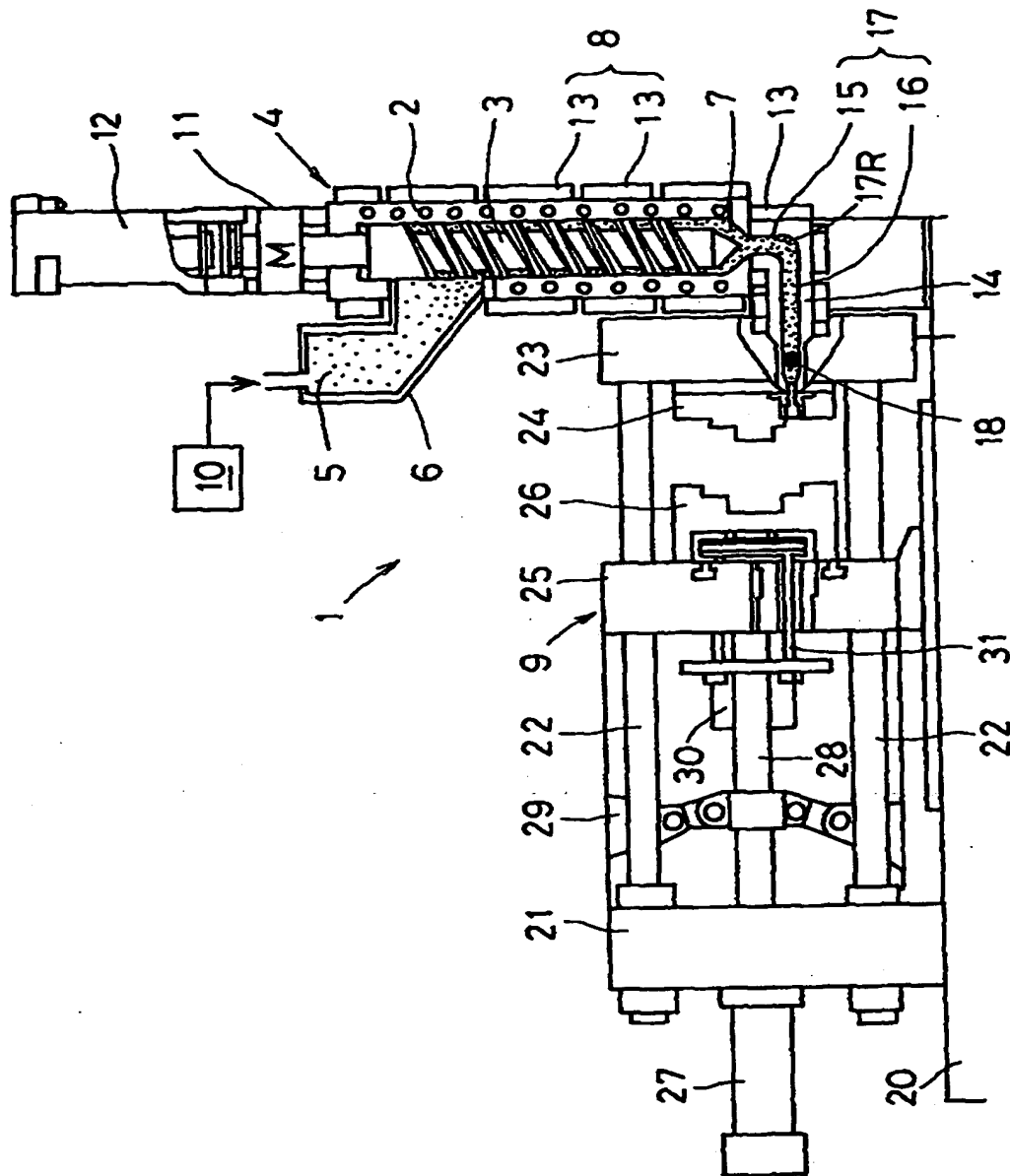
第三実施形態に係る軽合金の射出成形装置の全体側面図である。

【符号の説明】

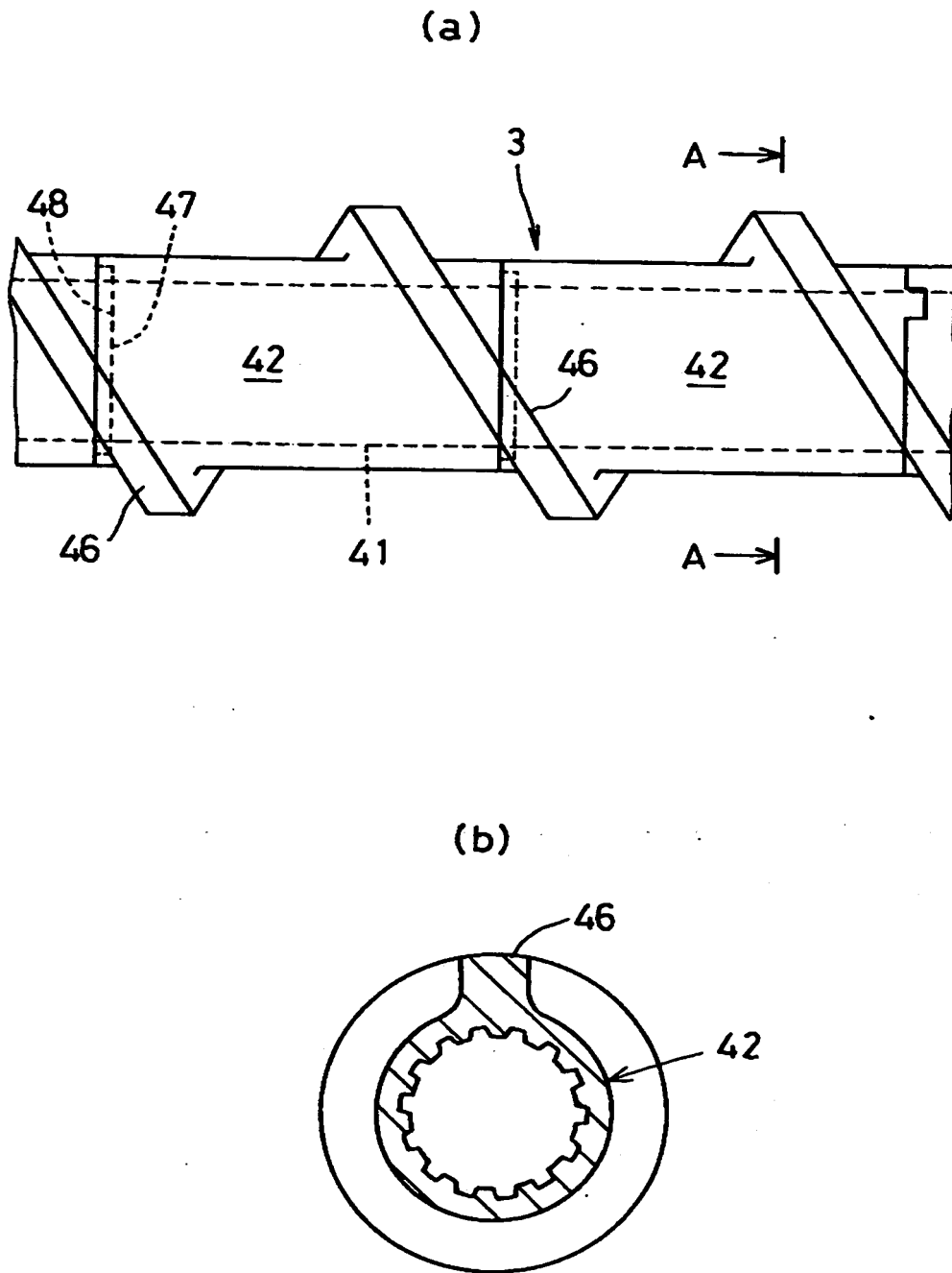
- 1        射出成形装置
- 2        チャンバー
- 3        押出スクリュー
- 4        スクリュー押出機
- 5        軽合金材料（金属溶湯）
- 7        半凝固スラリー
- 8        温度制御手段（冷却手段）
- 9        型締め装置
- 4 1      中心軸部
- 4 2      スクリューセグメント

【書類名】 図面

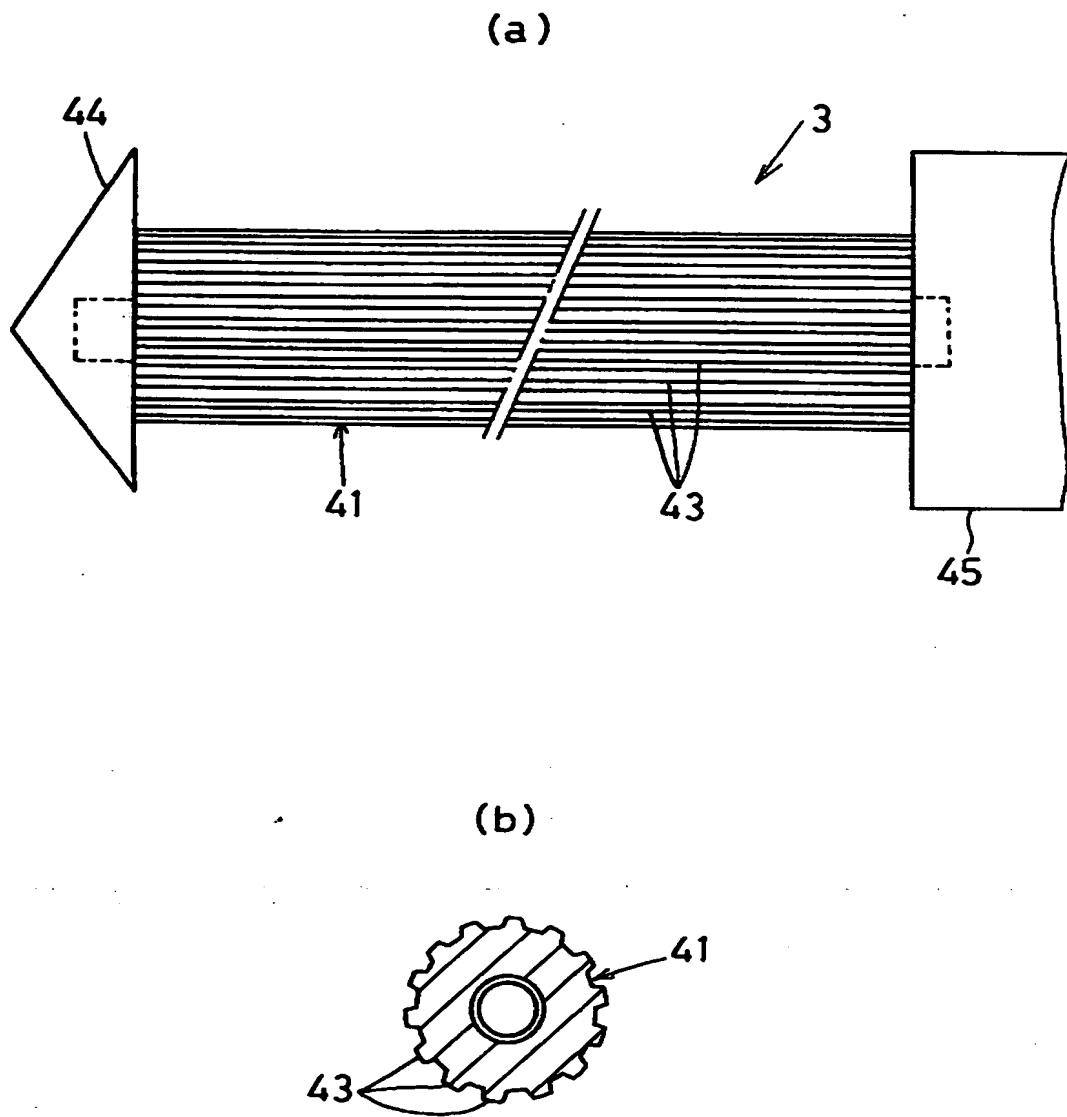
【図 1】



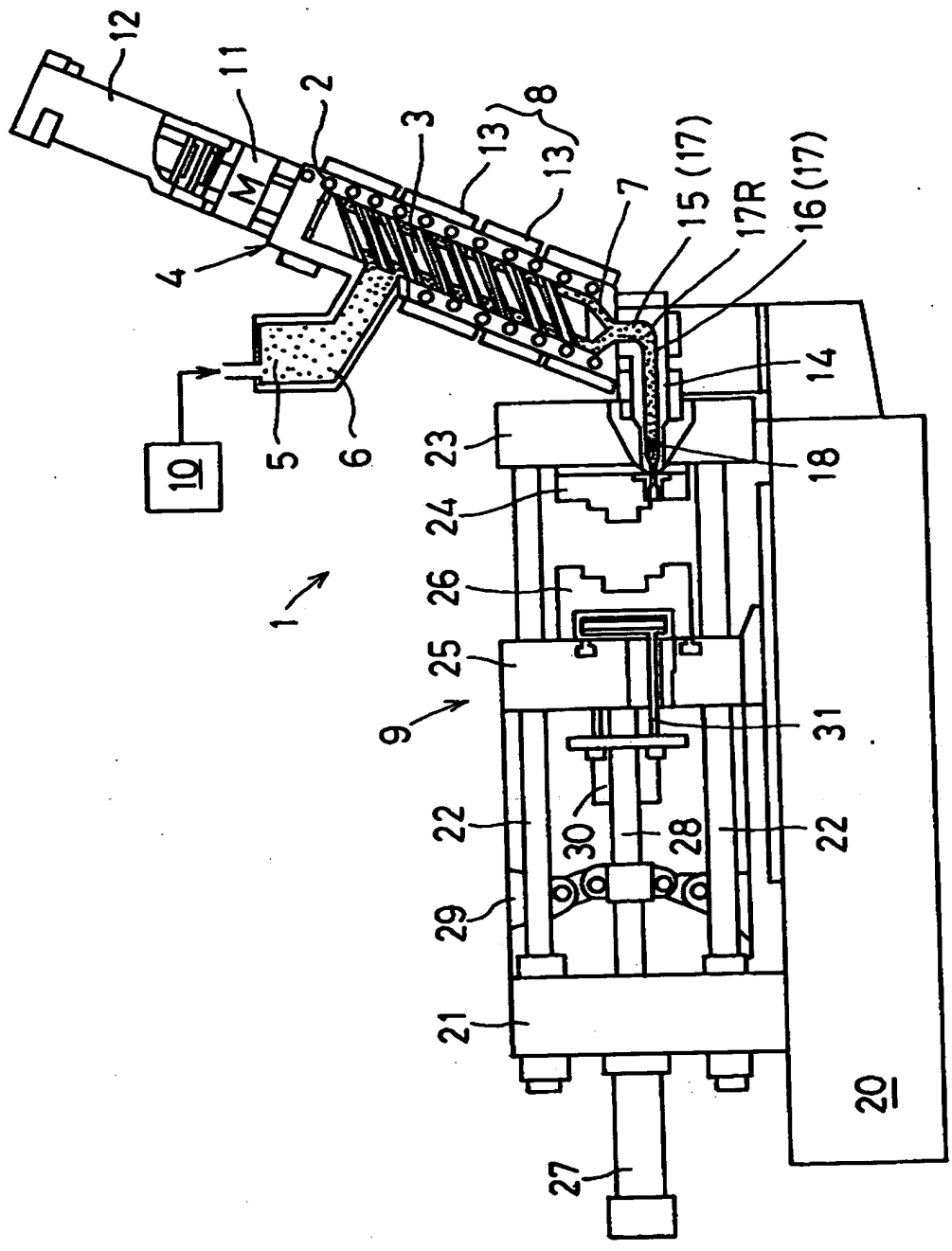
【図 2】



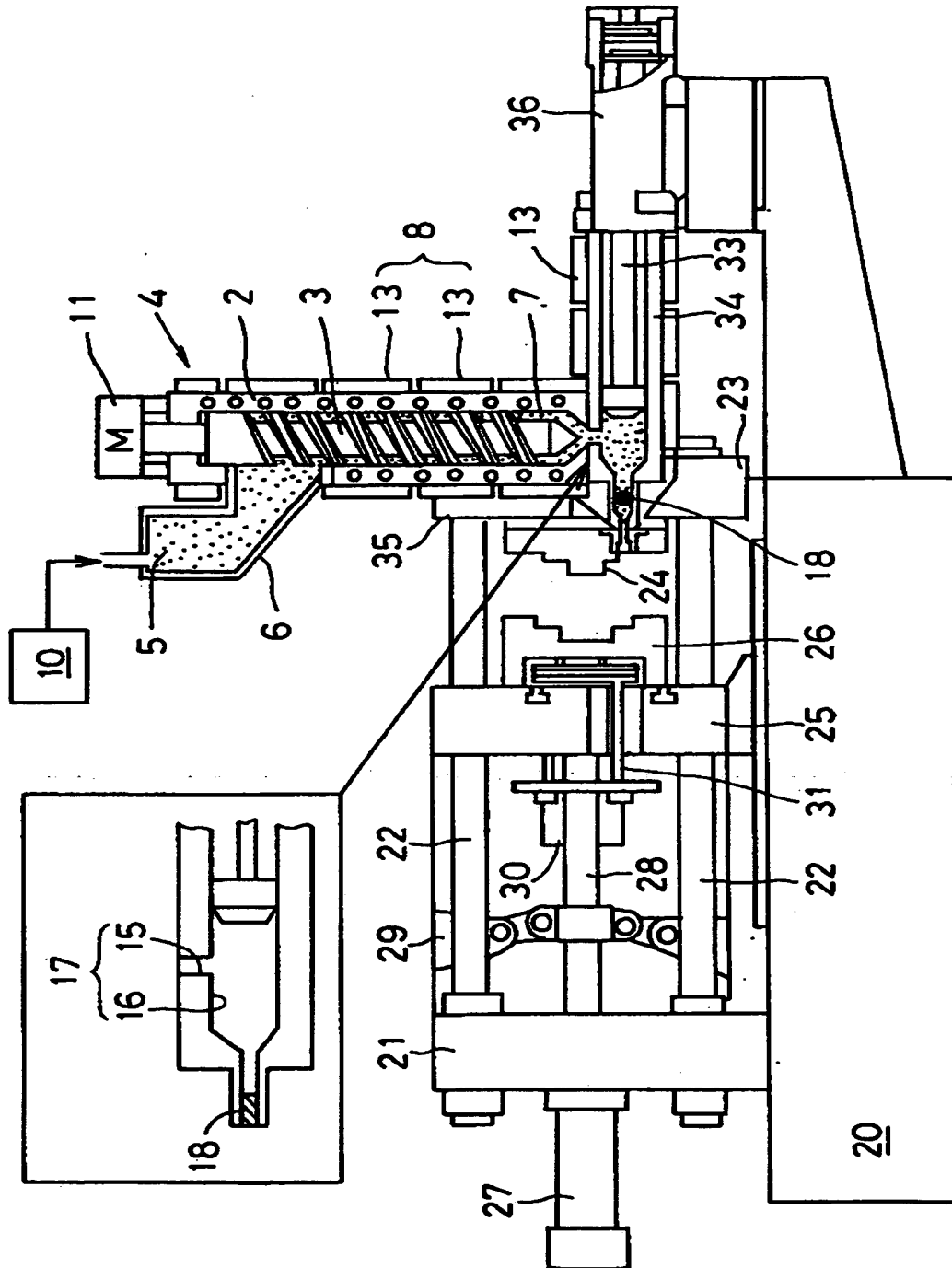
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 押出スクリューにおける摩損又は溶損の発生した部分だけを簡単に交換できるようにして、軽合金の射出成形に際する材料コスト及びメンテナンスコストを低減する。

【解決手段】 チャンバー 2 の内部に押出スクリュー 3 を回転自在に有するスクリュー押出機 4 と、チャンバー 2 内に供給された軽合金材料 5 を半凝固スラリー 7 となるように加熱又は冷却する温度制御手段 8 と、チャンバー 2 の排出口から排出された半凝固スラリー 7 を射出成形するための型締め装置 9 と、を備えている軽合金の射出成形装置において、押出スクリュー 3 を、チャンバー 2 内に回転自在に挿通される中心軸部 4 1 と、この中心軸部 4 1 の外周部に外嵌された軸方向に並ぶ複数のスクリューセグメント 4 2 とから構成する。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 1 9 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町 1 丁目 3 番 1 8 号

氏 名 株式会社神戸製鋼所